

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-285244

(43)Date of publication of application : 16.11.1989

(51)Int.Cl.

A61B 5/02

(21)Application number : 63-115431

(71)Applicant : KOORIN DENSHI KK

(22)Date of filing : 12.05.1988

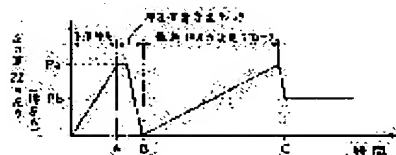
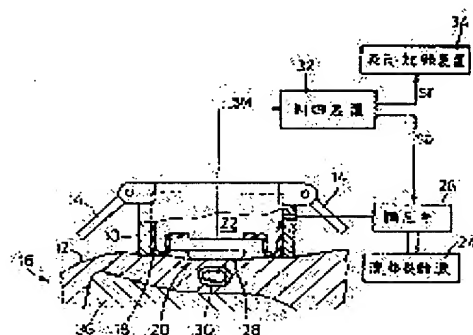
(72)Inventor : ENDO TOSHIYUKI  
HARADA CHIKAO

## (54) PULSE WAVE DETECTOR

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To rapidly judge whether a press position is proper, by judging whether the press position of a pulse wave sensor is proper based on whether the amplitude of a pressure pulse wave when the pressing force of the pulse wave sensor reaches predetermined pressure becomes a predetermined value or less.

**CONSTITUTION:** Prior to determining the optimum pressing force of a pulse wave sensor 20, the pressure in a pressure chamber 22 (the pressing force of the pulse wave sensor 20) is increased at a relatively high speed and it is judged whether the press position of the pulse wave sensor 20 is proper, based on whether the amplitude of a pressure pulse wave when the pressure in the pressure chamber 22 reaches predetermined pressure  $P_a$  becomes a reference value or less and, when the press position is judged to be improper, that effect is displayed on a display/recording apparatus 34 and, therefore, the press position of the pulse wave sensor 20 can be judged still more rapidly without waiting until the detection of the pressure pulse wave is started.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-285244

⑤ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)11月16日

A 61 B 5/02

3 1 0

J-7831-4C  
Z-7831-4C

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 脈波検出装置

⑮ 特 願 昭63-115431

⑯ 出 願 昭63(1988)5月12日

⑰ 発 明 者 遠 藤 俊 幸 愛知県小牧市林2007番1 コーリン電子株式会社内  
⑱ 発 明 者 原 田 親 男 愛知県小牧市林2007番1 コーリン電子株式会社内  
⑲ 出 願 人 コーリン電子株式会社 愛知県小牧市林2007番1  
⑳ 代 理 人 弁理士 池田 治幸 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

脈波検出装置

2. 特許請求の範囲

生体表面の動脈上に押圧される脈波センサを備え、該脈波センサの押圧力を比較的緩やかに変化させるに伴って採取される圧脈波に基づいて該脈波センサの最適な押圧力を決定する形式の脈波検出装置であって、

前記脈波センサの最適な押圧力を決定するに先立って、該脈波センサの押圧力を予め定められた所定圧まで比較的急速に増大させる予備押圧手段と、

該予備押圧手段により発生させられた前記脈波センサの押圧力が前記予め定められた所定圧に達したときの圧脈波の振幅が予め定められた値以下となるか否かに基づいて、該脈波センサの押圧位置の適否を判定する押圧位置判定手段と

を含むことを特徴とする脈波検出装置。

3. 発明の詳細な説明

技術分野

本発明は動脈から発生する脈波を検出するための脈波検出装置に関するものである。

従来技術

生体表面の動脈上に押圧される脈波センサを備え、その脈波センサの押圧力を比較的緩やかに変化させるに伴って採取される圧脈波に基づいてその脈波センサの最適な押圧力を決定する形式の脈波検出装置が考えられている。斯かる脈波検出装置においては、通常、前記脈波センサは生体内の骨の直ぐ上に位置する動脈上に配置されるとともに、脈波センサの押圧力を緩やかに変化させてその脈波センサと前記骨との間において動脈を徐々に押し潰す過程で、その脈波センサから逐次採取される圧脈波の振幅が一旦漸増した後漸減することに基づいて最大振幅の圧脈波が決定され、その最大振幅の圧脈波が採取されたときの押圧力を前記最適な押圧力として決定することが行われている。

発明が解決すべき問題点

しかしながら、脈波センサにより生体表面の動脈上を押圧した際に、その動脈の直ぐ下にその動脈を支持する前記骨が存在しない場合には、脈波センサの押圧力によって動脈が潰れ難いため、圧脈波の振幅の増減現象が正常に得られず、脈波センサの最適な押圧力を正確に決定し得ない場合がある。このような場合には、脈波センサの押圧位置を変更する必要があるが、脈波センサの最適な押圧力を決定するに際しては、予め定められた速度で押圧力が緩やかに変化させられるので、圧脈波の検出が開始されるまでは脈波センサの押圧位置が適当でないことが判らないため、脈波センサの押圧位置の適否を判定するのに比較的時間を要するという問題があった。

本発明は以上の事情を背景にして為されたものであって、その目的とするところは、前記最適な押圧力を決定するに先立って脈波センサの押圧位置の適否を迅速に判定し得る脈波検出装置を提供することにある。

#### 問題点を解決するための手段

圧脈波の振幅が予め定められた値以下となるか否かに基づいて、押圧位置判定手段により、その脈波センサの押圧位置の適否が判定されるので、従来のように圧脈波の検出が開始されるまで待つことなく、脈波センサの押圧位置の適否を一層迅速に判定し得る。

#### 実施例

以下、本発明の一実施例を示す図面に基づいて詳細に説明する。

第2図において、10は有底円筒形状を成すハウジングであり、その開口端が人体の体表面12に対向する状態でバンド14により手首16に着脱可能に取り付けられるようになっている。ハウジング10の内部には、ダイヤフラム18を介して脈波センサ20が相対移動可能且つハウジング10の開口端からの突出し可能に設けられており、これらハウジング10とダイヤフラム18とによって圧力室22が形成されている。この圧力室22内には、流体供給源24から調圧弁26を経て圧力エア等の圧力流体が供給されるようになって

上記目的を達成するために、本発明は、前記のような形式の脈波検出装置であって、第1図のクレーム対応図に示すように、(a)前記脈波センサの最適な押圧力を決定するに先立って、その脈波センサの押圧力を予め定められた所定圧まで比較的急速に増大させる予備押圧手段と、(b)その予備押圧手段により発生させられた前記脈波センサの押圧力が前記予め定められた所定圧に達したときの圧脈波の振幅が予め定められた値以下となるか否かに基づいて、その脈波センサの押圧位置の適否を判定する押圧位置判定手段とを含むことを特徴とする。

#### 作用および発明の効果

このように構成された脈波検出装置によれば、脈波センサの押圧力を緩やかに変化させることによりその脈波センサの最適な押圧力を決定するに先立って、予備押圧手段により、その脈波センサの押圧力が予め定められた所定圧まで比較的急速に増大させられるとともに、その脈波センサの押圧力が前記予め定められた所定圧に達したときの

おり、これにより、脈波センサ20はその圧力室22内の圧力に応じた押圧力で前記体表面12に押圧される。

上記脈波センサ20は、たとえば、単結晶シリコン等から成る半導体チップの押圧面28に感圧ダイオード等の感圧素子が設けられて成るものであって、橈骨動脈30から発生して体表面12に伝達される圧力振動波すなわち圧脈波を検出する。本実施例においては、体表面12が生体表面に、橈骨動脈30が動脈にそれぞれ相当する。脈波センサ20から出力された電気信号、すなわち上記圧脈波を表す脈波信号SMは制御装置32に供給される。制御装置32は、マイクロコンピュータを有して構成されており、予め定められたプログラムに従って、調圧弁26へ駆動信号SDを出力して圧力室22内の圧力を調節し、圧力室22内を後述の所定圧P<sub>0</sub>まで急速昇圧したときに採取される脈波信号SMに基づいて脈波センサ20の押圧位置の適否を判定するとともに、圧力室22内の徐速昇圧時に採取される脈波信号SMに基づ

いて脈波センサ20の最適な押圧力を決定する一方、その最適な押圧力にて採取される脈波信号SMに基づいて圧脈波を検出し且つ表示記録信号S1を出力して検出した圧脈波を表示・記録装置34に表示記録させる。

次に、以上のように構成された脈波検出装置の作動を第3図のフローチャートに従って説明する。

まず、電源が投入されると、ステップS1が実行されて、図示しない起動スイッチがON状態に操作されたか否かが判断される。この判断が否定された場合には、ステップS1が繰り返し実行されて待機状態とされるが、起動スイッチがON状態であると判断された場合には、ステップS2が実行されることにより、圧力室22内に圧力流体が供給されて圧力室22内の圧力が予め定められた所定圧P。まで比較的急速に昇圧されて、脈波センサ20が前記所定圧P。に対応する押圧力で体表面12に押圧される。第4図のAはこの時点を示している。上記所定圧P。は、好適には、後述の第5図に示すように、脈波センサ20の最適

な押圧力に対応する圧力室22内の圧力P。よりも十分に大きい圧力、たとえば200mmHg程度の圧力に設定される。本実施例においては、上記ステップS2が予備押圧手段に相当する。

次に、第4図のAおよびB間において脈波センサ20の押圧力の適否が判定される。すなわち、まずステップS3が実行されることにより、前記所定圧P。において圧脈波がたとえば一個採取されるとともに、ステップS4においては、ステップS3にて採取された圧脈波の振幅A<sub>1</sub>が算出される。次いで、ステップS5が実行されて、圧力室22内の速やかな排圧が開始された後、ステップS6が実行されることにより、ステップS4にて算出された振幅A<sub>1</sub>が予め定められた基準値A<sub>0</sub>以下であるか否かが判断される。この基準値A<sub>0</sub>は前記所定圧P。などとの関連において予め決定される。後述の第5図にその基準値A<sub>0</sub>の一例を示す。ステップS6の判断が肯定された場合には、第2図に示すように橈骨動脈30の直ぐ下に橈骨36が存在して、脈波センサ20の押圧力の増大

に応じて橈骨動脈30が好適に押し潰されていることを示しているため、脈波センサ20の押圧位置は適当であると判定されて、ステップS7が実行されることにより、圧力室22内の徐速昇圧が開始される。第4図のBはこの時点を示している。次に、ステップS8が実行されることにより、斯かる徐速昇圧過程において圧脈波が順次採取され且つ採取された各圧脈波の振幅Aがそれぞれ算出される。このとき、振幅Aは、圧力室22内の圧力、すなわち脈波センサ20の押圧力の増大に伴って、たとえば第5図に示すように、一旦漸増した後漸減する。次いで、ステップS9が実行されることにより、良く知られたアルゴリズムに従って最大振幅A<sub>max</sub>が決定され且つその最大振幅A<sub>max</sub>に対応する圧力P<sub>0</sub>が脈波センサ20の最適押圧力における圧力室22内の圧力として決定される。次いで、ステップS10が実行されて、圧力室22内の圧力が前記圧力P<sub>0</sub>に調節されてその圧力P<sub>0</sub>にホールドされる。第4図のCはこの時点を示している。そして、この状態において圧

脈波の検出が開始されるとともに、その検出された圧脈波が表示・記録装置34に表示記録されることとなる。

一方、上記ステップS6の判断が否定された場合には、橈骨動脈30の直ぐ下に橈骨36が存在しておらず、脈波センサ20の押圧力の増大に応じて橈骨動脈30が好適に押し潰されていないことを示しているため、脈波センサ20の押圧位置は適当でないと判定されて、ステップS11が実行されることにより、たとえば、脈波センサ20の押圧位置が適当でないことを示す所定の表示が前記表示・記録装置34に表示されるとともに、続くステップS12が実行されて、前記起動スイッチが自動的にOFF状態に切り換えられた後、再びステップS1が実行されて待機状態とされる。したがって、本実施例においては、上記ステップS6が押圧位置判定手段に対応している。そして、斯かる待機状態においてハウジング10の取付位置を変更して脈波センサ20の押圧位置を変更した後、再び起動スイッチがON状態に操作される

と、上述の場合と同様にステップS2以下が実行されることとなる。

ここで、従来においては、上述のような不適当な押圧位置にて脈波センサ20が徐速昇圧された場合には、圧脈波の振幅Aは、たとえば第7図に示すように、脈波センサ20の押圧力の増大に伴って漸増した後漸減することなく、ある程度以上の押圧力では押圧力の増大に拘らず略一定の値となって、脈波センサ20の最適な押圧力を正確に決定し得ない場合があった。そして、このような場合には、圧脈波の検出が開始されるまで脈波センサ20の押圧位置が適当でないことが判らないため、脈波センサ20の押圧位置の適否を判定するのに比較的時間を要していたのである。

これに対し、本実施例の脈波検出装置によれば、脈波センサ20の最適な押圧力を決定するのに先立って、圧力室22内の圧力（脈波センサ20の押圧力）が比較的急速に増大させられるとともに、その圧力室22内の圧力が前記所定圧P<sub>0</sub>に達したときの圧脈波の振幅A<sub>0</sub>が前記基準値A<sub>s</sub>以下

となるか否かに基づいて、脈波センサ20の押圧位置の適否が判定される一方、押圧位置が適当でないと判断された場合にはその旨の表示が表示・記録装置34に表示されるので、従来のように圧脈波の検出が開始されるまで待つことなく、表示・記録装置34に表示された表示に基づいて脈波センサ20の押圧位置を一層迅速に判定することができるのである。

また、本実施例によれば、複雑なアルゴリズムを用いることなく前記振幅A<sub>0</sub>と前記基準値A<sub>s</sub>とを単に比較するだけで、脈波センサ20の押圧位置の適否を容易に判定し得る利点がある。

なお、前述の実施例では、圧力室22内の急速昇圧後に圧脈波が一個だけ採取されているが、必ずしもその必要はなく、たとえば、複数の圧脈波を採取してそれらの振幅の平均を算出し、その平均値と前記基準値A<sub>s</sub>とを比較するようにしてもよい。

また、前述の実施例では、ハウジング10の取付位置を変更することにより脈波センサ20の押

圧位置が変更されることとなるが、たとえば、脈波センサをハウジング内において押圧方向と直角な方向に駆動するための駆動手段を設け、脈波センサの押圧位置が不適当であると判定された場合には、脈波センサを適当な押圧位置まで自動的に移動させるように構成することも可能である。この場合には、押圧位置が不適当である旨の表示をする必要はない。

また、前述の実施例では、脈波センサの押圧力を緩やかに増大させる際に採取される圧脈波に基づいて最適な押圧力を決定する形式の脈波検出装置に本発明が適用された場合について説明したが、本発明は、前記押圧力を緩やかに減少させる際に採取される圧脈波に基づいて最適な押圧力を決定する形式の脈波検出装置においても適用し得る。第6図はその装置の作動を示すタイムチャートの一例である。この場合においては、脈波センサの押圧位置の適否判定の結果、その押圧位置が適当であると判定された場合には、前述の実施例のように圧力室22内を急速に排圧した後再び徐速昇

圧することなく、前記所定圧P<sub>0</sub>から徐速排圧する過程で最適な押圧力が決定されるので、前述の実施例のように最適押圧力決定前に圧力室22内を急速排圧するための時間が不要となる利点がある。

また、前述の実施例では、橈骨動脈30から圧脈波を検出する場合について説明したが、橈骨動脈以外の他の動脈、たとえば足背動脈から圧脈波を検出する場合においても本発明の効果が得られる。

その他、本発明はその趣旨を逸脱しない範囲において種々変更が加えられ得るものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はクレーム対応図である。第2図は本発明の一実施例である脈波検出装置の回路図を示す図であって、一部を断面にして示す図である。第3図は第2図の装置の作動を説明するためのフローチャートである。第4図は第2図の装置の作動を示すタイムチャートの一例である。第5図は圧脈波の振幅と圧力室22の圧力（脈波センサの押

圧力)との関係を示す図であって、脈波センサの押圧位置が適当である場合の一例を示している。第6図は本発明の他の実施例を説明するための図であって、第4図に対応する図である。第7図は圧脈波の振幅と脈波センサの押圧力との関係を示す第5図に対応する図であって、脈波センサの押圧位置が適当でない場合の一例を示している。

12 : 体表面 (生体表面)

20 : 脈波センサ

30 : 橈骨動脈 (動脈)

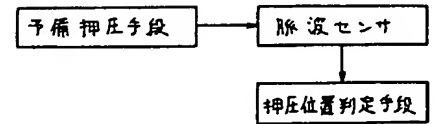
出願人 コーリン電子株式会社

代理人 弁理士 池田 治 幸

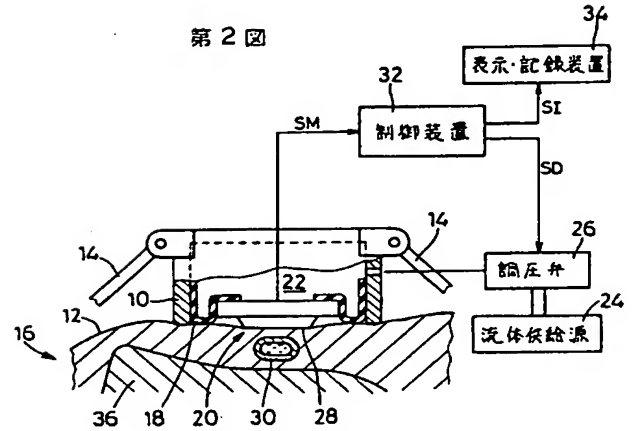
(ほか2名)



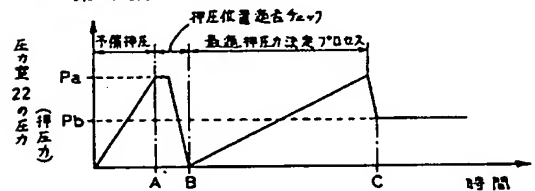
第1図



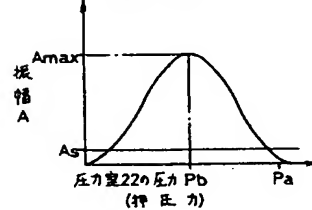
第2図



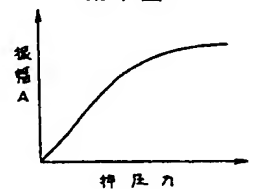
第4図



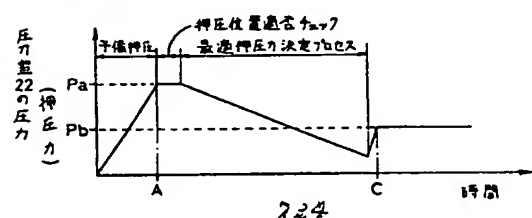
第5図



第7図



第6図



第3図

